

**SENYAWA TRITERPEN DARI EKSTRAK KLOOROFORM  
KULIT BATANG TUMBUHAN *Aglaia odoratissima* Blume  
DAN UJI BIOAKTIVITAS INSEKTISIDANYA**

**TRITERPENE COMPOUND OF CHLOROFORM EXTRACT  
*Aglaia odoratissima* Blume's STEM BARK AND  
INSECTICIDE BIOACTIVITY TEST**

**Rinanty Chotimatul R<sup>\*</sup>, Tukiran, dan Nurul Hidajati**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, 60231

<sup>\*</sup>email: rinanty\_kimia\_unesa@yahoo.com

**Abstrak.** *Aglaia odoratissima* Blume merupakan salah satu tumbuhan dari famili Meliaceae. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur molekul senyawa yang terkandung dalam kulit batang tumbuhan *Aglaia odoratissima* Blume serta menguji bioaktivitas insektisida isolat dan ekstrak kloroform kulit batang tumbuhan ini. Penentuan struktur molekul dilakukan dengan metode isolasi dan identifikasi. Isolasi dimulai dengan ekstraksi serbuk kering kulit batang tumbuhan dengan pelarut kloroform. Ekstrak kloroform yang dihasilkan difraksinasi menggunakan metode Kromatografi Cair Vacum (KCV), Kromatografi Kolom Gravitasi (KKG), rekristalisasi dan selalu dimonitor dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Identifikasi isolat dilakukan melalui analisis menggunakan spektroskopi UV-Vis, IR dan GC-MS, serta membandingkannya dengan data yang telah dilaporkan untuk senyawa yang bersesuaian, dan diduga hasilnya adalah suatu senyawa triterpenoid jenis dammaran (dammaradienone) yaitu (8R, 10R, 14R)-4,4,8,10,14-pentamethyl-17-(6-methylhepta-1,5-dien-2-yl)tetradecahydro-cyclopenta [a] penanthren -3-one. Uji bioaktivitas insektisida terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* Farb.) memberikan nilai LC<sub>50</sub> untuk 24, 48, dan 72 jam setelah perlakuan berturut-turut untuk ekstrak kloroform (EKAO) adalah 1258,678 mg/L, 987,1315 mg/L, dan 695,5272 mg/L. Sedangkan untuk isolat adalah 99,2473 mg/L; 87,1307 mg/L; dan 74,7889 mg/L.

**Kata Kunci :** *Aglaia odoratissima* Blume, Meliaceae, triterpen, bioaktivitas insektisida

**Abstract.** *Aglaia odoratissima* Blume is an plant of the Meliaceae family. The aim of this research is to identify the molecular structure of compounds contained in the stem bark of the *Aglaia odoratissima* Blume plant and to examine the insecticidal bioactivity of isolate and chloroform extract of this plant. Determination of structure molecular was done by using isolation and identification methods. Isolation process was initiated with extraction on dried powder of the plant's stem bark with chloroform. Chloroform extract was fractionated by Vacuum Liquid Chromatography (VLC), Gravitational Column Chromatography (GCC), recrystallization, and always monitored by Thin Layer Chromatography (TLC). Isolat identification process was analyzed by spectroscopic data including UV-Vis, IR, and GC - MS, and comparing with spectroscopic data of related compounds that had been reported, the result is a triterpenoid of dammaran type, mainly: (8R,10R,14R)-4,4,8,10,14-pentamethyl-17-(6-methylhepta-1,5-dien-2-yl)tetradecahydro-cyclopenta[a]penanthren-3-one. Bioactivity of insecticide test toward *Spodoptera litura* Farb. gave the LC<sub>50</sub> value for 24, 48, and 72 hours after treatments for chloroform extract are 1258,678 mg/L; 987,1315 mg/L; and 695,5272 mg/L. Meanwhile for the isolate are 99,2473 mg/L; 87,1307 mg/L; dan 74,7889 mg/L.

**Key words :** *Aglaia odoratissima* Blume, Meliaceae, triterpene, insecticide bioactivity

## PENDAHULUAN

*Aglaia odoratissima* Blume adalah tumbuhan dalam famili Meliaceae dengan jumlah spesies lebih dari 100 jenis yang tersebar di Asia Tenggara, Srilangka, India dan Australia. Di Indonesia tumbuhan *Aglaia odoratissima* dapat ditemui di Pancur, Besuki [1]. Berdasarkan penelusuran literatur mengenai kandungan kimia tumbuhan *Aglaia odoratissima* ini dilaporkan bahwa terpenoid merupakan komposisi utama dan juga sejumlah sesquiterpen. Kandungan kimia *Aglaia odoratissima* masih sedang diteliti secara ekstensif oleh para fitokimiawan. Perhatian yang besar ditujukan pada flavagin, benzofuran dan turunan benzofuran yang belum terungkap secara jelas dan sistematis dari genus ini. Flavaglin meliputi rokaglamida, siklopenta [bc] benzopiran (aglain, agla forbesin, tapsakin) dan benzo [b] okseplin (forbaglin, tapoksepin) [2,3].

Beberapa uji *in vitro* yang telah dilakukan pada *Aglaia odoratissima* antara lain uji *in vitro* 4 jenis ekstrak (etanol, kloroform, *n*-butanol dan air) daun *Aglaia odoratissima* dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan larva *C. binotalis* instar I, uji *in vitro* ekstrak etanol daun *Aglaia odoratissima* memiliki aktivitas rendah (kematian larva 15-25 %) terhadap *C. binotalis* [4]. Sedangkan uji *in vitro* bioaktivitas insektisida terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) dari kulit batang *Aglaia odoratissima* belum diteliti. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa penelitian pada tumbuhan *Aglaia odoratissima* untuk menemukan senyawa-senyawa yang terkandung dalam tumbuhan tersebut, khususnya senyawa terpenoid masih memiliki peluang yang besar terutama pada bagian batang dan dilakukan uji bioaktivitas insektisida terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabr.).

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi, isolasi menggunakan kromatografi kolom (KCV dan KKG), dan kromatografi lapis tipis adalah pelarut-pelarut teknis yang sudah

didestilasi (*n*-heksana, etil asetat, dan methanol) maupun pelarut organik berkualitas pro-analisis (p.a) (kloroform), sedangkan untuk keperluan rekristalisasi dan analisis isolat digunakan pelarut organik berkualitas pro-analisis (p.a) seperti *n*-heksana. Serta pereaksi FeCl<sub>3</sub> 1% dan Liebermann–Burchard (asam asetat anhidrat + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat) yang digunakan untuk uji sifat kimia. Daun jarak kepyar, dan target uji ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) instar III diperoleh dari BALITAS Karangploso-Malang.

### Alat

Beberapa alat yang digunakan antara lain: seperangkat alat ekstraksi, seperangkat alat penyaring *Buchner*, *vacuum rotary evaporator* (Heidolph laborata 4001), seperangkat alat kromatografi cair vakum dengan menggunakan silika gel Merck 60 G F<sub>254</sub> sebagai fasa diam, seperangkat alat kromatografi gravitasi dengan menggunakan silika gel Merck 60 (35 – 70 mesh) sebagai fase diam, analisa KLT menggunakan plat aluminium berlapis silika gel Merck Keisegel 60 F<sub>254</sub> 0,25 mm, 20 x 20 cm, lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 365 nm, Fisher John *Melting Point Apparatus*, spektrofotometer UV-Vis (Pharma spec 1700 Shimadzu), spektrofotometer IR (Jasco FT IR-5300), dan spektrofotometer GC-MS (Shimadzu QP-2010S), Peralatan yang digunakan untuk uji aktivitas bioinsektisida meliputi pot plastik Φ 20 cm, labu ukur, gelas ukur, cawan petri, pipet, kuas halus, kertas tissue dan botol.

## Prosedur Penelitian

### Pengumpulan bahan tumbuhan

Bahan berupa kulit batang tumbuhan *Aglaia odoratissima* Blume yang diperoleh dari kawasan Kebun Raya Bogor, Bogor. Spesies tumbuhan tersebut diidentifikasi di LIPI setempat.

### Ekstraksi dan isolasi

Serbuk kering kulit batang tumbuhan *Aglaia odoratissima* Blume (± 2 kg) dimaserasi dengan pelarut kloroform hingga ± 1 cm di atas permukaan sampel dan diulang sebanyak 3 kali, kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* dan diperoleh ekstrak kental berwarna hijau

kekuningan ( $\pm 22,5$  g). Seluruh ekstrak kloroform ini difraksinasi melalui KCV sebanyak dua kali dengan berat masing-masing 11,3 g dan 10,9 g dengan menggunakan eluen yang sama yaitu campuran *n*-heksana - etil asetat - metanol dengan tingkat kepolaran yang terus meningkat (H=10, H:E=9:1; 8:2; 7:3; 6:4, etil asetat=10, methanol=10), masing-masing menghasilkan 7 fraksi. Penggabungan fraksi-fraksi tersebut atas dasar analisis KLT menghasilkan 3 fraksi utama, yaitu fraksi A (1-5), B (6-7), dan fraksi C dari KCV II (2-4). fraksi A dan fraksi C digabung dan difraksinasi lagi melalui KCV dengan metode dan system perbandingan eluen yang sama dengan KCV sebelumnya. Selanjutnya fraksi 2 dari KCV yang terakhir difraksinasi melalui KKG dengan perbandingan eluen *n*-heksana - etil asetat (20:1), diperoleh 34 fraksi dan digabung menjadi 4 fraksi gabungan, yaitu fraksi E<sub>1</sub> (1-4), E<sub>2</sub> (5-7), E<sub>3</sub> (8-12), dan E<sub>4</sub> (13-34). Penggabungan fraksi-fraksi atas dasar KLT, terdapat Kristal di fraksi E<sub>3</sub>. Kemudian fraksi E<sub>3</sub> direkristalisasi dengan menggunakan methanol p.a. dalam kondisi panas dan diperoleh Kristal sebanyak 50 mg. isolat ini dinamakan isolat **Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1**. Sebagian kecil dari isolat diuji dengan pereaksi Liebermann-Burchard (isolat ditambah 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat). Terbentuknya warna merah keunguan menunjukkan adanya senyawa golongan terpenoid [5]. Uji spektroskopi yang dilakukan terhadap isolat **Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1** meliputi uji IR, UV-Vis, dan GC-MS.

#### Uji bioaktivitas EKAO dan IKAO terhadap *Spodoptera litura* Fabr.

Uji bioaktivitas menggunakan 6 variasi konsentrasi dan dilakukan 4 kali pengulangan, dengan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) instar III. Pembuatan larutan uji EKAO dan IKAO dilakukan dengan cara zat bioaktif ditimbang, ditambah beberapa tetes tween 80 sebagai *emulsifier* (bahan pengemulsi, karena ekstrak tidak dapat larut dalam air), kemudian ditambah dengan aquades sedikit demi sedikit (sebagai bahan pembawa pada *water based formulation*) dan diaduk hingga homogen. Kemudian dimasukkan ke dalam

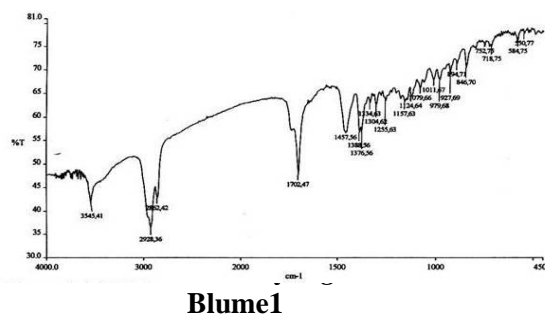
labu ukur 100 mL. Larutan uji EKAO dibuat dengan konsentrasi 0, 100, 200, 400, 800, dan 1600 mg/L, pembuatan larutan EKAO dimulai dengan membuat larutan induk 2000 mg/L dengan kaidah pengenceran. Sedangkan IKAO dibuat dengan konsentrasi 0, 10, 20, 40, 80, 160 mg/L, pembuatan larutan IKAO dimulai dengan membuat larutan induk 200 mg/L.

Pengujian ini dilakukan dengan cara mencelupkan ulat grayak dan daun jarak kepyar ke dalam masing-masing konsentrasi larutan uji, kemudian dikering-anginkan selama  $\pm 10$  menit dan dimasukkan ke toples perlakuan (toples plastik) yang akan diisi 15 ekor larva instar III. Pakan diganti dengan daun jarak kepyar tanpa perlakuan. Uji bioaktivitas dilakukan setiap hari selama 3 x 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

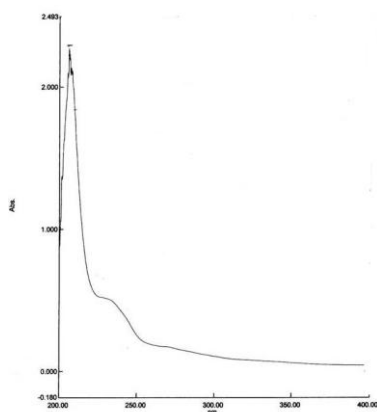
### Identifikasi Senyawa

Data spektroskopi (IR, UV-Vis, dan GC-MS) untuk isolat dijelaskan sebagai berikut. Hasil pengukuran spektrum IR isolat **Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1** yang dipreparasi menggunakan teknik pellet KBr dapat dilihat pada Gambar 1, menunjukkan beberapa daerah serapan, pada daerah serapan  $3545,41\text{ cm}^{-1}$  (-OH),  $2928,36\text{ cm}^{-1}$  dan  $2862\text{ cm}^{-1}$  (CH<sub>3</sub> alkil, -CH<sub>2</sub>, -CH vibrasi ulur),  $1457,56\text{ cm}^{-1}$ ;  $1388,56\text{ cm}^{-1}$ ;  $1376,56\text{ cm}^{-1}$ ;  $1334,63$  dan  $1304,62\text{ cm}^{-1}$  (-CH vibrasi tekuk),  $1702,47\text{ cm}^{-1}$  (C=O),  $1255,63\text{ cm}^{-1}$ ;  $1157,63\text{ cm}^{-1}$ ; dan  $1124,64\text{ cm}^{-1}$  (C-O).



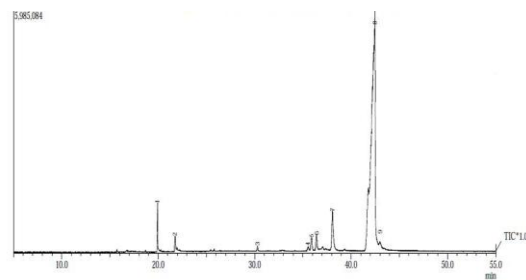
**Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1** dalam pelarut *n*-heksana p.a. dapat dilihat pada Gambar 2, menunjukkan adanya serapan pada daerah panjang gelombang

maksimum 206 nm. Data ini memberikan informasi bahwa isolat mengandung senyawa yang tidak memiliki ikatan rangkap terkonjugasi karena ikatan rangkap terkonjugasi memiliki panjang gelombang diatas 215 nm. Adanya serapan pada panjang gelombang maksimum sedikit diatas 200 nm ini disebabkan karena serapan electron pada senyawa siklik yang menunjukkan karakteristik ikatan  $\pi$  (terjadi transisi elektron  $\pi \rightarrow \pi^*$ ) [5].



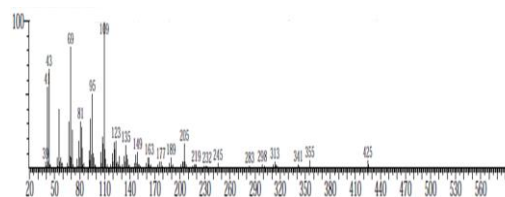
Gambar 2. Spektrum UV-Vis isolat  
**Rinanty\_Aglaiia odoratissima**  
**Blume1**

Analisis selanjutnya dengan menggunakan instrumen GC-MS yang memberikan profil kromatogram seperti pada Gambar 3. Dari kromatogram GC, dapat diketahui bahwa pada isolat **Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1** mengandung senyawa yang dominan pada puncak ke-8. Berdasarkan puncak yang muncul menunjukkan bahwa hasil isolasi belum murni karena masih ada sedikit pengotor yang belum terpisahkan. Namun demikian, pengotor ini dapat diabaikan dalam keperluan analisis berikutnya.



Gambar 3. Kromatogram GC isolat  
**Rinanty\_Aglaiia odoratissima**  
**Blume1**

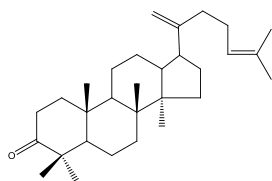
Gambar 3, selanjutnya dapat dilakukan analisis MS pada sinyal ke-8 dan diperlihatkan bahwa senyawa tersebut mempunyai massa molekul relatif sebesar 425 ditunjukkan dengan fragmen-fragmen ion pada  $m/z$  yaitu: 425 ( $M+1$ ), 355, 341, 313, 298, 283, 245, 232, 219, 205, 189, 177, 163, 149, 135, 123, 109, 95, 81, 69, 43, 41 dan 39, seperti dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum UV-Vis isolat  
**Rinanty\_Aglaiia odoratissima**  
**Blume1**

Adanya ion-ion fragmentasi pada  $m/z$  63, 109, 163, 205 dan 355 merupakan fragmen karakteristik untuk turunan dammaran. Ion fragmen pada  $m/z$  109 merupakan sebuah fragmen dengan karakteristik yang berlimpah untuk kerangka dammaran (dammaradienone) dengan intensitas relatif 100% [6]. Oleh karena ion fragmen isolat **Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1** mempunyai kesamaan dengan ion fragmen senyawa triterpen kerangka dammaran (dammaradienone) maka senyawa **Rinanty\_Aglaiia odoratissima Blume1** dapat diduga merupakan senyawa golongan triterpenoid jenis kerangka dammaran (dammaradienone) yaitu senyawa (8*R*,10*R*,14*R*) - 4,4,8,10,14-pentamethyl-17-(6-methylhepta-1,5-dien-2-yl)

tetradecahydro-cyclopenta [ $\alpha$ ]penanthren-3-one dengan rumus molekul  $C_{30}H_{48}O$ .



Gambar 5. Senyawa 8*R*,10*R*,14*R*)-4,4,8,10,14-pentamethyl-17-(6-methylhepta-1,5-dien-2-yl)tetradecahydro-cyclopenta [ $\alpha$ ]penanthren-3-one.

### Uji Bioaktivitas EKAO dan IKAO Terhadap *Spodoptera litura* Fabr.

Pendugaan nilai toksisitas insektisida (EKAO dan IKAO) terhadap serangga uji ulat grayak (*S. litura*) diukur dengan nilai  $LC_{50}$ , yaitu suatu konsentrasi atau dosis yang dapat menyebabkan kematian 50% serangga yang diuji [7]. Penentuan  $LC_{50}$  dihitung dengan analisis probit menggunakan program *Minitab 14 for windows*. Nilai  $LC_{50}$  tersebut dihitung untuk jumlah total ulat grayak yang mati pada waktu 24 jam, 48 jam, dan 72 jam setelah pemaparan. Berdasarkan [8], hubungan  $LC_{50}$  dengan klasifikasi toksisitas relatif suatu bahan kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara  $LD_{50}$  /  $LC_{50}$  dengan kategori toksisitas

Kategori	$LD_{50}$ atau $LC_{50}$
Supertoksik	$\leq 5$ mg/kg
Amat sangat toksik	5-50 mg/kg
Sangat toksik	50-500 mg/kg
Toksik sedang	500-5000 mg/kg
Toksik ringan	5000-15000 mg/kg
Praktis tidak toksik	$>15000$ mg/kg

Nilai  $LC_{50}$  yang diperoleh dari analisis untuk uji bioaktivitas insektisida pada EKAO dan IKAO disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Nilai  $LC_{50}$  untuk EKAO

Pengamatan (jam)	$LC_{50}$ (mg/L)
24	1258,678
48	987,1315
72	695,5272

Tabel 3. Nilai  $LC_{50}$  untuk IKAO

Pengamatan (jam)	$LC_{50}$ (mg/L)
24	99,2473
48	87,1307
72	74,7889

Pada pengamatan secara visual terhadap perilaku makan dan gerak ulat grayak terhadap masing-masing perlakuan IKAO, nampak berbeda dengan kontrol. Pada masing-masing perlakuan terhadap ulat grayak mengalami gejala keracunan yang ditandai dengan kehilangan kegesitan, aktivitas makan menurun, warna tubuh berubah dari hijau menjadi coklat kehitaman, ukuran tubuh menyusut dari ukuran normal dan akhirnya ulat grayak mati dengan tubuh mengering.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dikatakan bahwa EKAO bersifat toksik sedang karena mempunyai nilai  $LC_{50}$  sebesar 695,5272 mg/L. Untuk IKAO bersifat sangat toksik karena mempunyai nilai  $LC_{50}$  sebesar 74,7889 mg/L.

### KESIMPULAN

Senyawa triterpen yang telah berhasil diisolasi dari ekstrak kloroform kulit batang tumbuhan *Aglaia odoratissima* Blume adalah Senyawa 8*R*,10*R*,14*R*)-4,4,8,10,14-pentamethyl-17-(6-methylhepta-1,5-dien-2-yl)tetradecahydro cyclopenta

[ $\alpha$ ] penanthren-3-one. Uji bioaktivitas insektisida pada ekstrak kloroform kulit batang tumbuhan *Aglaia odoratissima* Blume (EKAO) terhadap ulat grayak memberikan nilai  $LC_{50}$  untuk 24, 48, dan 72 jam setelah pemaparan berturut-turut untuk ekstrak adalah 1258,678; 987,1315; dan 695,5272 mg/L. Sedangkan untuk isolat adalah 99,2473; 87,1307; dan 74,7889 mg/L. Perlu Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada tumbuhan *Aglaia odoratissima* Blume dengan pengekstrak lainnya, sehingga didapatkan senyawa-senyawa lain yang berguna dalam pengembangan ilmu fitokimia dan kemotaksonomi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Tukiran, M. Si yang telah



membimbing dan memberikan masukan-masukan dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid III. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan. 1432-1433.
2. Bacher. M., 1999. "Thapsakins : possible biogenetic intermediates toward insectisidal cyclopenta [b] benzofurans from *Aglaia edullis*", *Phytochemistry*, 52, 253-63.
3. Proksch, P., dan Endrada, R. A. 2001. "Chemistry and biological activity of rocaglamide derivatives and related compound in *Aglaia species* (Meliaceae)" *Current Organic Chemistry*, 52, 253-63.
4. Prijono, J., Simanjuntak, P., dan Istiadi, B. 1999. *Aktivitas Ekstrak Aglaia spp. (Meliaceae) terhadap Larva Crocidolomia binotalis Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)*. Prosiding Peran Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Bogor, 16 Februari 1999.
5. Purwatiningsih, Darusman K. Latifah, dan Heryanto Rudi. 2000. Isolasi dan Karakterisasi Terpenoid dari Medium Kultur *Ganoderma* sp. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol 2. No.2*. 8-15.
6. Assimopoulou, A. N. And Papageorgiou. 2005. GC-MS analysis of penta- and tetra-cyclic triterpenes from resins of *Pistacia species*. Part I. *Pistacia lentiscus* var. *Chia*. *Biomedical Chromatography Wiley InterScience*. 19. 285-311.
7. Negara, Abdi. 2003. Penggunaan Analisis Probit untuk Pendugaan Tingkat Kepekaan Populasi *Spodoptera exigua* terhadap Deltrametrin Di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Informatika Pertanian*. Volume12.  
<http://www.litbang.deptan.go.id/warta-ip/pdf-file/abdinegara-12.pdf>. (Diakses pada tanggal 2 September 2008).
8. Lu, Frank, C., 1995. *Toksikologi Dasar (Azas, Organ Sasaran dan Penilaian Risiko)*. Jakarta: Universitas Indonesia.